



SAVONIA

Rakennusliikkeen logistiikan kehitys

Mika Kaskinen

Opinnäytetyö

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Mika Kaskinen			
Työn nimi Rakennusliikkeen logistiikan kehitys			
Päiväys	5.12.2012	Sivumäärä/Liitteet	33+4
Ohjaaja(t) Tuntiopettaja Kimmo Anttonen, Tuntiopettaja Teemu Räsänen			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Rakennusliike Terho Kaskinen Oy			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää Rakennusliike Terho Kaskinen Oy:n työmaalogistiikkaa. Rakennusliikkeessä on koko historiansa ajan käytetty omaa kuljetuskalustoa työmaiden logistiikan hoidossa. Yrityksen kasvaessa on kuljetuskalustoa uusittu ja kehitetty systemaattisesti vastaamaan paremmin sen hetkistä tarvetta työmailla. Rakennusliikkeessä on koko ajan ollut erilaisia kehitysprosesseja ja tällä kertaa oli logistiikan vuoro. Kuljetuspalveluiden kallistuessa erilaisista tarkastuksista, koulutuksista ja polttoaineiden hintojen noususta johtuen oli erittäin ajankohtainen hetki aloittaa rakennusliikkeen logistiikan kehitystyö.</p> <p>Aluksi eri kuljetus- ja jätehuoltoyrityksiltä pyydettiin tuntiveloitushintoja. Saatuja hintoja vertailtiin rakennusliikkeen omana työnä tehtyyn kuljetukseen. Saaduilla ja lasketuilla hinnoilla päästiin vertailemaan logistiikan kustannuksia työmaa kohtaisesti. Lisäksi selvitettiin kuljettajan ammattipätevyyskoulutuksista, erilaisista tarkastuksista joita kappaletavara nostin tarvitsee ja jätteiden kierrätyksen parantamisesta. Kustannustehokkuuden parantamiseksi kehitettiin eri toimintamalleja työmaan ennakkosuunnittelua ja kuljettajaa varten. Valmistettiin täydennyskuormalista, jolla vastuuta pientarvikkeista työmaalla saatiin myös työntekijäpuolelle. Logistiikan ckecklist tehtiin työnjohtajille ja työn suunnittelijoille työmaalle, jolla pyrittiin varmistamaan ja parantamaan ennakkosuunnittelua työmailla.</p> <p>Otettiin myös selvää jätehuoltoon koskevista määräyksistä ja uudistuksista. Mahdollisuutta jätteiden kierrätyksen laajentamisesta rakennusliikkeessä selvitettiin.</p> <p>Kehitystyön tuloksena täydennyskuormalista otettiin työmailla käyttöön positiivisin tuloksin. Kuljettajan toiminta parantui kehitystyön aikana ja ammattipätevyyskoulutukset ja nostimen tarkastukset aloitettiin. Lisäksi yrityksen kuorma-auto uudistettiin ja nostimen lisävarusteita lisättiin jätteiden noutamisen ja lajittelun parantamiseksi. Kehitystyön tuloksena tehtiin yritykseen myös lain vaatima materiaalien siirtosuunnitelma. Opinnäytetyössä tuotetut lomakkeet ja toimintamallit ovat vapaassa käytössä yrityksen sisällä.</p>			
Avainsanat: logistiikka, jätehuolto			
Luottamuksellisuus: julkinen			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Mika Kaskinen			
Title of Thesis Development of Logistics in Construction Company			
Date	December 5, 2012	Pages/Appendices	33+4
Supervisor(s) Mr Kimmo Anttonen, Lecturer, Mr Teemu Räsänen, Lecturer			
Client Organisation/Partners Rakennusliike Terho Kaskinen Oy			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to develop logistics the construction sites of Rakennusliike Terho Kaskinen Oy. During the construction company`s history it has used its own logistics services. The company has systematically developed transport equipment during its growth to service better the company`s need at that moment. When transportation expenses grew up as a result of rising fuel prices, different trainings and vehicle inspections, it was a topical moment to start developing logistics at the construction company.</p> <p>The hourly rate prices were compared between local transportation companies and the construction company`s own cost. Received and counted expenses made it possible to compare transportation costs for each construction site separately. Trainings for professional transportation were checked and different inspections that vehicles and cranes need were also checked. Possibilities to expand waste recycling, newest laws and ordinances were checked as well. Different operation models were made to improve logistic pre-planning.</p> <p>As a result of the study the operation models were brought to use as positive results. Trainings for professional transportation and inspections were also taken into use. The material movement plan was drawn up as a result of the study. The movement plan is also prescribed in law. All the forms and operation models are at free use inside Rakennusliike Terho Kaskinen Oy.</p>			
Keywords: logistics, waste sorting			
Confidentiality: public			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	8
1.1	Tausta, tavoitteet	8
1.2	Toimeksiantaja ja esimerkkityömaat	8
1.3	Logistiikka	9
2	Rakennusliike Terho Kaskinen Oy	10
2.1	Logistiikan hoitoon käytettävä kuljetuskalusto	10
2.2	Rakennusliikkeen nykyinen toimintatapa	11
3	LOGISTIIKAAN HOITOON VAADITUT KOULUTUKSET JA KURSSIT	12
3.1	Ajokorttiuudistus ja koulutukset	12
3.2	Nostimen tarkastukset	13
4	RAKENNUSLOGISTIIKKA.....	14
4.1	Rakennuslogistiikan kulut	14
4.2	Jätehuolto.....	14
4.3	Materiaalien toimitus.....	16
5	TOIMINTA TYÖMAILLA.....	17
5.1	Urakkatyömaat.....	17
5.1.1	Suunnitteluvaihe	17
5.1.2	Logistiikka	19
5.2	Laskutyömaat	21
6	RAKENNUSLOGISTIIKAN TOIMINTA ESIMERKKITYÖMAILLA	22
6.1	Valmistelut.....	22
6.2	Aluejärjestelyt	24
6.3	Materiaalien toimitus ja jätehuolto.....	25
7	TOIMINTA YRITYKSEN VARASTOLLA	27
8	KEHITYSTYÖ.....	28
8.1	Kustannusvertailut.....	28
8.2	Materiaalien toimitukset	28
8.3	Jätteen käsittely	29
9	YHTEENVETO	32
	LÄHTEET.....	33

LIITTEET

Liite 1 Materiaalien siirtosuunnitelma

Liite 2 Logistiikan Checklist

Liite 3 Täydennyskuormalista

Liite 4 Kuljetuskaluston kuluseuranta

ESIPUHE

Haluan kiittää Rakennusliike Terho Kaskinen Oy:tä mielenkiintoisesta ja ajankohtaisesta opinnäytetyön aiheesta. Logistiikkaan liittyvän kuljetusalan ollessa lakiuudistusten siirräntävaiheessa oli mielenkiintoista tehdä opinnäytetyötä. Kiitokset opinnäytetyön ohjauksesta menevät Rakennusliike Terho Kaskinen Oy:n työpäällikkö Ilmari Marttilalle, Savonia-ammattikorkeakoulun opinnäytetyön ohjaajalle Kimmo Anttoselle ja Teemu Räsäselle ja työelämän yhteistyökumppaneille. Hyvien yhteistyökumppaneiden avulla sain opinnäytetyöhön asiantuntevaa ja ajankohtaista opastusta.

1 JOHDANTO

1.1 Tausta, tavoitteet

Opinnäytetyön aiheena on rakennusliikkeen logistiikan kehittäminen. Kehitystyötä on suunniteltu tehtäväksi jo jonkin aikaa ja nyt opinnäytetyön aiheena se on hyvä toteuttaa. Rakennusliike Terho Kaskinen Oy:llä on omaa kuljetuskalustoa rakennustyömaiden logistiikan hoitoon, johon kuuluvat materiaalien toimitus työmailla, nostotyöt kappaletavaranoimella ja jätehuolto. Rakennusliike Terho Kaskinen Oy on harvoja rakennusliikkeitä, joka hoitaa työmaiden logistiikan enimmäkseen omana työnä ja omalla kalustolla.

Tavoitteena opinnäytetyössä on saada yrityksen logistiikkapalvelut toimimaan mahdollisimman kustannustehokkaasti ja sujuvasti, jotta omaa kuljetuspalvelua voidaan hyödyntää mahdollisimman monella eri työmaalla yrityksen sisällä. Myös työntekijöiden sitoutumista rakennustyömaanlogistiikan parantamiseen on tarkoitus lisätä työnjohdon ja kuljettajan lisäksi. Kuljetuskaluston kustannukset nousevat koko ajan ja erilaiset lakiuudistukset ja määräykset muokkaavat alaa jatkuvasti, joten kulujen seurantaan on tarkoitus tehdä työkaluja ja selvittää uusimpia lakiuudistuksia. Erilaisia toimintamalleja logistiikan hoitoon rakennusliikkeessä tuodaan esille esimerkkityömaiden kautta.

1.2 Toimeksiantaja ja esimerkkityömaat

Toimeksiantajana opinnäytetyössä toimii Rakennusliike Terho Kaskinen Oy. Yritys on perustettu vuonna 1989. Toimiala on talonrakennus- ja rakennuskorjaustoiminta, joka on erikoistunut saneeraustoimintaan koko toimintansa ajan Etelä-Savon alueella. Henkilöstöä rakennusliikkeellä on yhteensä 38, joista 2 toimistohenkilöä, 3 teknistä henkilöä ja työntekijöitä 33. Yrityksellä on toimiva toimintajärjestelmä, joka käsittää ympäristö-, laatu- ja turvallisuusasiat. Erikoisosaamiset yrityksessä ovat: metalli- ja peltityöt, timantti-, matto-, vedeneristys- ja palokatkotyöt. Yrityksellä on kaksi tytäryhtiötä, peltitöihin erikoistunut Kerimäen peltityö Oy, sekä matkailualan yritys Punkaharjun Tuunaanportti Oy. Yritykset muodostavat konsernin.

Opinnäytetyötä tehdessä esimerkkityömaana käytetään 19.3.2012 alkavaa Tanhuvaaran urheilupuiston uimahallin saneerausta. Hanke on peruskorjaus-/laajennuskohde. Kellarikerros on kokonaisuudessaan allaslaite- ja varastotiloja. IV-konehuoneet sijaitsevat toisessa kerroksessa. Työmaan kokonaisala on 2 820 m² ja tilavuus 14 145 m³. Jätehuollosta ja rakennustarvikkeiden toimituksista työmaalle pyydetään tarjouksia eri kuljetusyrityksiltä. Myös oman kaluston käyttökustannuksia lasketaan kyseistä työmaata koskien ja verrataan saatuja hintoja.

Toisena esimerkkityömaana käytetään 13.8.2012 alkavaa lomaosakkeiden perusrannusta. Työmaa sisältää kaksi eri kohdetta. As Oy Pankkotupa, josta uusitaan 14 paritalon ja kokous-/saunarakennuksen vesikatot, yhteensä 2 815 m². Ulko-ovia vaihdetaan 32 kappaletta ja myös 23 kylpyhuonetta ja saunaa saneerataan samaan aikaan. Toinen kohde on Kiinteistö Oy Tuunaantupa, joka sisältää vesikattojen, yläpohjaeristeiden ja kattopaneelausten uusimisen 14:sta paritalosta ja 5:sta rivitalosta. Yhteensä 5 510 m².

1.3 Logistiikka

Rakennusyrityksessä logistiikalla tarkoitetaan materiaalien ja jätteiden virtausta työmaalla. Virtausten lisäksi logistiikkaan kytkeytyy tarvikkeiden hankinta, kuljetus, varastointi ja käsittely työmaalla. Tämän päivän rakennustyömaalla on erittäin tärkeäksi muodostunut rakennustarvikkeista syntyvien jätteiden kierrätys uusiokäyttöön eli vihreä logistiikka.

Logistiikka on osa yrityksen liiketoimintaa ja on hyvä olla myös osa yrityksen strategiaa. Näin ollen yrityksen johto valvoo logistiikkatoimintoja, riskejä ja tämän tulevaisuutta.

2 Rakennusliike Terho Kaskinen Oy

2.1 Logistiikan hoitoon käytettävä kuljetuskalusto

Yrityksen toimintatapoihin on aina kuulunut oman työvoiman ja kuljetuskaluston käyttö, ulkopuolisten toimittajien sijaan. Rakennusliike Terho Kaskinen oy:n alkuaikoina kuljetuskalustoon kuului paketti- ja kuorma-auto. Kuljetuskalustoa on kehitetty systemaattisesti ja uudistettu vuosien ajan vastaamaan sen hetkisiä tarpeita. Alkuvaiheessa kuorma- ja pakettiautoa kuljetti sama henkilö, joka hoiti myös työmaiden logistiikka palvelut aina vuoteen 1996 asti. Rakennusliikkeen kehittyessä ja kasvaessa yritykseen rekrytoitiin kuljetustehtäviin erillinen työntekijä. Vuoteen 2012 mennessä yrityksellä on ollut 5 pakettiautoa, yksi lava-auto ja 5 kuorma-autoa.

Kuorma-autot ovat lähinnä yrityksen kuljettajan käytössä, joka tilanteen mukaan toimittaa täydennyskuormia työmaille pienemmällä kuorma-autolla, jolla voi kuljettaa max. 1 300 kg:n kuormia, tai suuremmalla kuorma-autolla, jolla kuljetetaan työmaaparakeja, merikontteja ja muuta suurempaa materiaalia. Myös työmaiden jätelavat tyhjennetään suuremmalla kuorma-autolla vaijerivaihtolavajärjestelmän avulla. Yksi yrityksen pakettiautoista on varusteltu täydellisellä metallityökalustolla tarvittavine turvavarusteineen, tämä on enimmäkseen metallimiesten käytössä asennus- ja huoltoautona. Toinen pakettiauto on varusteltu täydellisellä rakennustyökalustolla ja on koko ajan yhden miehen käytössä, joka hoitaa pienempiä rakennus- ja korjaustöitä vuosisopimuskumppaneille.

Nykyinen kuljetuskalusto:

- Toyota Hiace vm.2002
- Toyota Hiace vm.2003
- Kuorma-auto Mitsubishi Canter vm.2000
- Kuorma-auto Volvo fm10 vm.1999+ nosturi hmf 18tm
- kuomullinen perävaunu Aku 300TL.

2.2 Rakennusliikkeen nykyinen toimintatapa

Peruslähtökohta rakennusliikkeessä on, että urakkatyömaat menevät etusijalle omaa kuljetuskapasiteettia tarvittaessa. Myös laskutyömailla käytetään omaa kapasiteettia niin paljon kuin mahdollista, jotta saadaan veloitettua auton käyttöä. Yrityksen tämän hetkisessä toimintatavassa on parannettavaa suuremmaksi osaksi kuljetusten, mutta myös jätehuollon osalla.

Työmaalla tarvittavat rakennustarvikkeet tilataan liian pienellä varoitusajalla. Tämä johtuu huolimattomasta ennakkosuunnittelusta, niin työnjohdon, kuin myös työntekijäpuolelta. Tästä johtuen kuljettajalle tulee runsaasti ylimääräisiä ajoja, kun kuljetetaan monta kertaa muutaman päivän aikana samaan paikkaan pieniä kuormia ja tyhjällä autolla takaisin. Myös työnjohtajat ja työntekijät joutuvat toisinaan kuljettamaan tarvikkeita. Tähän kulutettu aika on pois työmaalta ja ylimääräistä rahaa kuluu. Sama ongelma esiintyy myös ns. "keikkapuolella". Siellä ennakkosuunnittelun, valmistelun, tarvikkeiden haun sekä itse tekemisen suorittaa yleensä yksi ja sama henkilö. Materiaalien hakuun lähdettäessä työmaa pysähtyy kokonaan, koska usein keikkahommissa työskennellään yksin. Puhutaan kylläkin paljon pienemmästä kokonaisuudesta, mutta samoilla periaatteilla tulisi pienetkin työmaat hoitaa.

Jätehuollon toimintatapa on sama kuin kuljetuksissa. Urakkatyömailla etusijalla ovat omat jätelavat ja omana työnä suoritettut tyhjennykset. Työmaalla jätteet lajitellaan ennen Nousialan jäteasemalle toimitusta. Yleisesti lajitteluun kuuluvat metallit, puut, pahvi, kivi ja hyötykelvottomat rakennusjätteet. Laskutyömaille usein hankitaan ulkopuolisten toimittajien jätelavat jos ei omia ole vapaana.

Aikaisemman osion mukaan parannettavia/kehitettäviä alueita ovat:

- ennakkosuunnittelun parannus työmaalla
- työmaiden kommunikointi keskenään logistiikan tarpeista
- kuljettajan täsmällinen aikataulutus päivittäin
- vastuun siirto materiaalien tarpeesta myös työntekijäpuolelle
- jätteiden lajittelun laajentaminen
- yrityksen varastolla toiminta.

3 LOGISTIIKAAN HOITOON VAADITUT KOULUTUKSET JA KURSSIT

3.1 Ajokorttiuudistus ja koulutukset

Kuorma-auton kuljettamiseen tarvittava ajokortti ja ammattipätevyys ovat kaksi eri asiaa. C- ajokortin suorittaminen vaati 12 tuntia teoriaa ja 20 ajokertaa, eli 10 ajotuntia, mutta c- ajokortin suorittaminen ei anna ammattipätevyyttä. Suomessa astui 10.9.2009 voimaan uusi laki tavaraliikenteen c- ajokortista. Jos ajokortin suorittaa kyseisen päivän jälkeen tai jos ajoluvan saaminen menee yli 10.9.2009, niin voimaan astuu uuden lain (640/2007) velvoittamat koulutukset. Perustason saavuttamiseksi tavarankuljetusliikenteessä voi saada 280 tunnin ammatinpätevyyskoulutuksella tai iästä riippuen myös nopeutetulla 140 tunnin koulutuksella. (Laki kuorma- ja linja-auton kuljettajien ammattipätevyydestä 273/2007.)

Ennen 10.9.2009 c- ajokortin suorittaneet saavat toimia ammattiliikenteessä enintään 10.9.2013 asti, jota ennen heidän on suoritettava jatkokoulutus ammattipätevyyden säilyttämiseksi ja tästä eteenpäin joka viides vuosi 35 tuntia. Jatkokoulutuksen ainoa pakollinen aihe on 7 tunnin ennakoivan- ja ympäristöystävällisen ajon koulutus (Laki kuorma- ja linja-auton kuljettajien ammattipätevyydestä 273/2007.)

Luettelo jatkokoulutuksen eri kursseista. (Ammattipätevyyden jatkokoulutuksen kurssit).

- tieturva 1
- työturvallisuus/kuljetusala
- vaarallisten aineiden kuljetusmääräykset
- digipiirturin käyttö, sidonta, vastuut
- kustannustietoinen kuljettaja
- ennakoivan- ja ympäristöystävällisen ajotavan koulutus
- eläinkuljetukset
- ensiapukurssi ammattikuljettajille
- ratatyöturvallisuuspätevyys
- asiakaspalvelu ja työhyvinvointi.

10.9.2013 jälkeen yrityksessä ei rakennustarvikkeita saa toimittaa työmaalle ilman ammattipätevyyttä oikeuttavaa jatkokoulutusta.

3.2 Nostimen tarkastukset

Kappaletavaranostimen käyttö työmaalla edellyttää lakisääteisiä tarkastuksia. Kun nostin on asennettu kuorma-autoon pitää siihen tehdä käyttöönottotarkastus. Valtuutettuja tarkastajia löytyy ympäri Suomea. Kappaletavaranostimen tarkistamiseksi tulee sen olla CE- merkitty. Hyväksytyn käyttöönottotarkastuksen jälkeen on nostimeen tehtävä vuosittain vuositarkastus. 10-vuotistarkastus vaatii suuremman tutkimisen, jolloin nostin puretaan ja tarkastetaan perusteellisemmin.

Kappaletavaranostimen ollessa yli 25 tonnimetriä ja tämän pääsääntöinen käyttötarkoitus on muu, kuin auton oma lastin kuormaaminen ja sen purku on nostimen käyttäjän käytävä koulutuksessa riittävän pätevyyden saamiseksi. Asennustöissä saa alle 25tm nostinta käyttää, kun edellä mainitut tarkastukset nostimeen on hyväksytysti suoritettu. Nostimien käyttöön liittyvien tarkastuksien jälkeen on vielä ennen työmaalla tehtäviä nostoja suoritettava rakennustyömaita koskevat nostimen pystytystarkastukset ja viikoittaiset kunnossapito tarkastukset. (Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta.)

4 RAKENNUSLOGISTIIKKA

4.1 Rakennuslogistiikan kulut

Rakennustarvikkeiden kuljetus työmaalle on kallista ottaen huomioon kuljetuskaluston huollot, vakuutukset, verot, polttoaineet ja erilaiset koneen lakisääteiset katsastukset ja tarkastukset. Koneen kulujen päälle laskettava kuljettajan palkka ja jatkuvasi lisääntyvät kurssien ja lupien maksut. Tästä johtuen aloitettiin tarkastelemaan mitä kaikkea yrityksen kannattaa omana työnä tehdä, kun ulkopuolisia urakoitsijoita kuljetusalalla riittää. Sama koskee myös jätehuoltoa.

4.2 Jätehuolto

Rakennusjätteet muodostavat nykyään suuria kustannuksia työmailla, jätemaksujen nousun ja kuljetuskulujen myötä. Jätteiden lajitteluun on aloitettu entistä enemmän kiinnittämään huomiota, niin työmailla kun jäteasemillakin. Viimeisin tiukennus lajittelun valvontaan tapahtui 1.5.2012. Jätelain 121 § mukaan jätteen haltijan on laadittava siirtoasiakirja: (Jätelain uudistus).

- vaarallisesta jätteestä (entinen ongelmajäte)
- umpi- ja sakokaivolietteestä
- rakennus- ja purkujätteistä
- hiekan- ja rasvakaivojen lietteestä
- pilaantuneesta maa-aineksesta.

Siirtoasiakirja on oltava mukana jätettä toimittaessa jäteasemalle, jossa tämä annetaan vastaanottajalle ja tämän jälkeen kummankin osapuolen säilytettävä alkuperäistä tai jäljennöstä kolmen vuoden ajan. Muutenkin jäteasemat kehittävät lajittelua koko ajan, esimerkiksi hyötykelvoton rakennusjäte tyhjennetään eri paikkaan jos kyydissä on yli 50 % palavaa materiaalia. Jätteenkuljetusyrityksissä lajittelu tehdään heidän omilla toimipisteillä ennen jäteasemalle vientiä.

Yleisempien jätteiden hintoja Savonlinnan alueella: (Jätteen hintoja Savonlinnan seudulla).

- hyötykelvoton rakennusjäte	105,50 €/tn	Alv.0%
- puujäte	18,00 €/tn	Alv.0%
- tiilijäte	9,10 €/tn	Alv.0%
- betonijäte <1*1*1m rautoineen	20,70 €/tn	Alv.0%
- punnitusmaksu	9,35€/kpl	Alv.23%.

Rakennusliike Terho Kaskinen Oy:n työmailla on normaalisti omat roskalavat seka-, puu-, metalli-, ja betonijätteelle. Kunkin lavan päässä on kyltit mitä jätettä kyseiselle lavalla saa laittaa. Tilanteen vaatiessa tuodaan työmaalle lisää lavoja, kuten esimerkiksi työmaalle tuotiin lasijätteelle oma lava lasisen ilmakäytävän purun takia. Työmaalla sisävalmistusvaiheen alkaessa tuodaan myös yrityksen oma pahvipuristin työmaalle.



Kuva 1 Rakennusliike Terho Kaskisen jätelavat varastolla.

Valokuva Mika Kaskinen

Rakennustyömaalta tuleva puujäte, pahvit ja paperit saa viedä veloituksetta Savonlinnan alueella jätteenkuljetusyrityksen omalle vastaanottopisteelle. Puujätteelle on hyvin usein ottajia työmaalla, jotka käyttävät ne polttopuina. Ottaja vie ne itse pois tai lavan tyhjennyksen ollessa ajankohtainen, jäteaseman sijaan se tyhjennetäänkin puutavaran ottajan osoittamaan paikkaan. Metallijäte kuljetetaan metalliromun vastaanottopaikalle, josta saadaan korvaus romuraudan sen hetkisen kurssin mukaan.

Vaarallisia jätteitä työmailla syntyy harvemmin, asbestia lukuun ottamatta. Niiden kuljetus kuuluu asbestipurun suorittaneelle urakoitsijalle. Hyötykelvoton rakennusjäte eli ns. sekajäte on suurin jätelaji, jota työmaalta syntyy. Sekajätteelle on hyvä korkealaitainen jätelava, koska jätteet ovat monen muotoisia ja lava voi täyttyä hyvin nopeasti. Jos työmaalla on tarvittavaa kalustoa, niin olisi hyvä esim. kaivinkoneella välillä tiivistää lavaa. Tiivistettäessä on oltava järkeä mukana, jotta saadaan vielä lava kippaamalla tyhjennettyäkin. Talvella on ehdotonta käyttää muovia lavan ja jätteen välissä kiinni jäätymisen estämiseksi.

4.3 Materiaalien toimitus

Rakennustarvikkeiden toimitus työmaalle on mietittävä tarkasti ja sovittava kuljettajan kanssa vähintään viikko etukäteen, jotta kuljettaja saa sovitettua aikatauluunsa myös muita ajoja. Kustannustehokasta ja muutenkin sujuvaa logistiikka olisi jos toimintaan saataisiin vanha sanonta ”*vie mennessäs, tuo tullessas*”. Kuljettajan tuodessa tarvikkeita työmaalle, olisi työnjohto valmiiksi miettinyt ja sopinut kuljettajan kanssa mitä lähtee paluukuormassa pois työmaalta, näin ollen ei tulisi tyhjillään ajoja. Myös samalla suunnalla oleville työmaille tarvikkeiden vienti on sovitettava samaan ajokertaan jos suinkin mahdollista, tämän sovituksen ja aikataulun suorittaa kuljettaja itse. On sellaisia tarvikkeiden toimituksia, jotka on tultava työmaalle juuri sovittuna aikana esim. nosturilla nostettavat kuormat.

5 TOIMINTA TYÖMAILLA

5.1 Urakkatyömaat

5.1.1 Suunnitteluvaihe

Ennen rakennustyömaan aloitusta tulee tehdä työmaa-aluesuunnitelma, jossa suunnitellaan tarkasti työmaakoppien, varastokonttien, varastointi- ja pysäköintialueiden sijoitukset työmaalla. Esimerkkityömaalla, kuten myös muillakin työmailla tärkeimpiä mietittäviä asioita ovat nostopaikat, alue josta autonosturi saa elementit ym. nostettua helpoiten ja turvallisimmin ja jonka läheisyyteen on mahdollisimman helppo elementti-rekan tulla.

Suunnitelmaan tulee merkitä myös:

- wc:n sijainti
- ensiaputarvikkeiden sijainti
- työmaa-alueen rajat
- sallittu tupakointialue
- kokoontumisalue hädän sattuessa
- jätelavojen sijainnit
- mahdollinen vakituinen tulityöalue
- mahdollinen torninosturin käyttösaide.

Kaikki edellä mainitut asiat kootaan yhdelle vähintäänkin A3 kokoiselle arkille, josta muodostuu työmaa-aluesuunnitelma. Arkkikoko määräytyy työmaa- alueen koon mukaan. Suunnitelma on oltava tarpeeksi suurella arkilla suunnitelman selvyys vuoksi. Tämä on helpoin tehdä asemakuva pohjalle. Suunnitelman voi tehdä piirustusohjelmalla tai perinteisesti kynällä, jonka jälkeen kuva laitetaan työmaakopin seinälle kaikkien nähtäville. Toinen vaihtoehto on tehdä huomattomasti suppeampi suunnitelma edellä mainituilla tavoilla ja laittaa se magneettitaululle. Kuvan päälle magneettien avulla voi asentaa työmaakoppeja, nostureita, varastokontteja ym. Kun aluesuunnitelmaa joudutaan muuttamaan tai päivittämään, siirrot onnistuvat uuden piirtämisen sijaan vaan magneetteja liikuttamalla. Suunnitelman muuttuessa on muistettava pyytää työmaan työturvallisuuskoordinaattorilta hyväksyntä ennen suunnitelman käyttöön ottoa.

Suunnitelmasta näkee myös henkilö kuka ei välttämättä työmaata tunne mitä mihinkin on suunniteltu varastoitavan, missä voi kulkea ja työmaa-alueen rajat. Ilman kunolla mietittyä suunnitelmaa, työmaalogistiikan hoito on entistä hankalampaa ja ylimääräistä rahaa kuluu. Alue suunnitelma on myös lakisääteinen. (Valtioneuvoston asetus työturvallisuudesta 205/2009).

Toimitussuunnitelma on tehty aluesuunnitelmaa täydentämään. Suunnitelma ei ole lakisääteinen, mutta auttaa logistiikan suunnittelussa työmaalla. Toimitussuunnitelmassa mietitään työmaalle tarvittavien ja tilattujen materiaalien täsmällisempää ajan kohtaa. Yleisesti toimitussuunnitelman tarkkuus pitäisi olla runkovaiheessa 15 minuuttia ja sisävalmistusvaiheessa yksi tunti. Tätä suunnittelua tehdään koko ajan työmaiden koosta riippumatta. Pienemmillä työmailla suunnittelu tapahtuu työnjohtajan toimesta ilman erillistä asiakirjaa ja suuremmilla työmailla kirjallisesti.

Logistiikkasuunnitelma ei myöskään ole pakollinen. Suunnitelma täydentää aluesuunnitelmaa, josta näkyy eri materiaalien ja jätteiden toimitusvirrat. Työmaan haastavat toimitukset ja asennukset, kuten elementit, ontelolaatat ym. vastaavat otetaan käsittelyyn tarkemmin kuin aluesuunnitelmassa.

Materiaalien siirtosuunnitelma on yksi työmaan lakisääteisistä suunnitelmista (Valtioneuvoston päätös käsin tehtävistä nostoista ja siirroista työssä 1409/1993). Suunnitelma on usein Excel-pohjainen. Taulukkoon merkataan työmaalla käytettävien eri materiaalien määrät, siirtotavat, tarveajankohta ja toteuma. Seuraavalla sivulla esimerkki (taulukko1) materiaalien siirtosuunnitelmasta.

Taulukko 1 Materiaalien siirtosuunnitelma

Materiaalien siirtosuunnitelma			Työmaa:		Pvm:		
Materiaali	Koko/Paino/Määrä	Siirtotapa (pysty- ja vaakasiirrot) ja apuvälineet	Toimitusaika VK	Käyttöönottoaika työmaalla	Toteuma		
Sementti- ja tasoitesäkit							
Tiilet, harkot							
Teräket							
Rakennuslevyt							
Puutavara							
Ikkunat, ovet							
Muovimatot							
Maalit, liimat							
Kalusteet							
Elementit							
Pellit							
Jätteet							

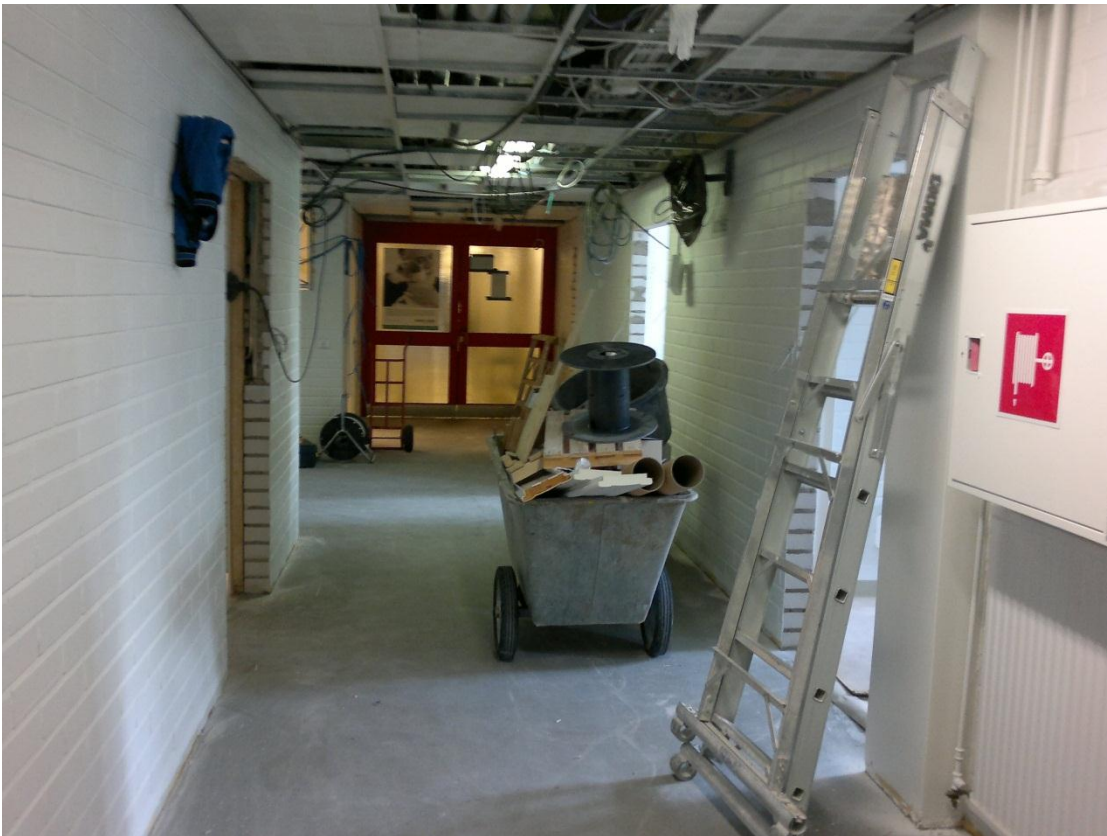
Kerrossijoitussuunnitelma tehdään esimerkiksi kerrostalon linjasaneerauksessa. Suunnitelma tehdään pohjakuvaan, johon merkitään kaikkien materiaalien säilytyspaikat sisätiloissa. Etenkin jos talo on asuttu työn aikana, niin on erityisen tärkeää suunnitella materiaalien sijoituspaikat tarkkaan. Myös sivu- ja aliurakoitsijoiden materiaalit otetaan huomioon. Materiaalien siirrot on hyvä ottaa huomioon myös kerrossijoitussuunnitelmassa.

5.1.2 Logistiikka

Joka työmaalla tarvittavien materiaalien toimitus on suunniteltava tarve ajankohdan mukaan, jotta vältetään turhilta varastoinneilta. On otettava kuitenkin huomioon mahdollisia muita tarvikkeita, jotka mahtuisivat samaan kyytiin, jotka olisi helppo varastoida esim. pientarvikkeet. Kuljetusten suunnittelu ja varaus vaativat tarkan työmaa-aikataulun, kuten myös hankintojen aikataulutuksen. Täten saadaan kuljetus varattua hyvissä ajoin ja kuljettajalle jää aikaa järjestellä muidenkin työmaiden kuljetukset. Vastuuta materiaalien tarpeesta työmaalle on hyvä myös siirtää työntekijäpuolelle, koska työmaan materiaaleista on parhaiten perillä työntekijät itse. Tämä tapahtuu nimeämällä jokaisesta työryhmästä henkilö, joka on vastuussa tarvikkeista. Voi olla esimerkiksi tilanne, jossa seuraavaan työvaiheeseen varatuista tarvikkeista osa onkin

käytetty jo aikaisemmin eikä työnjohdolle ole tästä ilmoitettu. Jos koko työmaan tiedossa on, että esimerkiksi jokaisen viikon keskiviikkona tulee seuraava täydennyskuorma, niin silloin jokaisen pitäisi pystyä arvioimaan tarvikkeet edes viikon päähän. Aina parempi ja edullisempaa mitä pidemmälle pystyy suunnittelemaan.

Työmaalta syntyville jätteille varatut vaihtolavat pyritään sijoittamaan mahdollisimman lähelle työmaata ja sellaiseen paikkaan, josta ne on helppo kuorma-autolla tuoda ja viedä. Jätelavoille jätteet kuljetetaan työmaan tyypistä riippuen joko kantamalla tai keräämällä ne pyörillä oleviin roskajassikoihin, josta jätteet lajitellaan eri lavoille. Nykyajan rakennustyömailla ei saisi olla enää erillisiä rakennussiivoojia vaan jokaisen tulisi siivota omat jälkensä sitä mukaan kun sitä syntyy, tauolle lähdetessä tai vähintään työpäivän päätteeksi. Tämä vaihtelee tehtävän työn lajista.



Kuva 2 Roskajassikka lähdössä tyhjennykseen. Valokuva Mika Kaskinen

Jätelavojen tyhjennystä on ennakoitava samalla tavalla, kuin materiaalien toimitustakin. Kun on tiedossa iso purkuvaihe työmaalla, on huolehdittava lavojen tyhjennys ennen tätä. Lavoille on mahdollista koko ajan tavaraa tai muuten työmaalle alkaa muodostua jätteenkasauspisteitä ympäriinsä.

5.2 Laskutyömaat

Toiminta laskutyömaalla on periaatteiltaan sama kuin urakkatyömaillakin. Tarkkaa ennakkosuunnittelua vaativat niin tavarantoimitus kuin jätehuolto, ja monet muut asiat. Erona urakkatyömaihin on, että yrityksen rahaa ei kulu turhaan jos esimerkiksi tavarantoimitus ei onnistuisikaan juuri silloin kuin oli tarkoitus tai autonosturia ei saisikaan varattua tiettyyn ajankohtaan. Kaiken ylimääräisenkin työajan pystyy laskuttamaan asiakkaalta, kun vaan pysytään kustannusarviossa, joka yleensä ennen työn alkua annetaan. Lähtökohtaisesti laskutyömaat pyritään hoitamaan, kuten urakkatyömaat.

Suuremmat kuljetukset ja nostot teetetään usein ulkopuolisella. Näin oma kuljetuskalusto voi keskittyä urakkatyömaihin. On myös helpompi ja selkeämpi laskuttaa asiakasta. Jos yrityksen oma kuljetuskapasiteetti on vapaana, niin ensisijaisesti sitä käytetään.

Yleisesti ottaen jätelavat laskutyömaalle otetaan ulkopuoliselta urakoitsijalta. Lajittelu tehdään saman laajuusena kuin muillakin työmailla, mutta usein sekajätelavan jätteenkuljetusliike lajittelee vielä omalla toimipisteellään ennen jäteasemalle vientiä.

6 RAKENNUSLOGISTIIKAN TOIMINTA ESIMERKKITYÖMAILLA

6.1 Valmistelut

Tanhuvaaran uimahallin työmaan valmistelut aloitettiin logistiikalle erittäin tärkeästä työmaanalueen käytön suunnitelmalla, kuten kaikki muutkin työmaat. Aluesuunnitelman teossa erityisiä haasteita asetti täydessä toiminnassa oleva urheiluopisto. Työmaa-alueen vieressä oli opiskelija-asuntola, jäähalli, pysäköintialueet ja heti suojaseinien takana olivat opiston toimistotilat. Itse työmaa-alue jouduttiin supistamaan, niin pienelle alueelle kuin mahdollista. Autonosturille varattuun paikkaan tukijaloille jouduttiin kaivamaan omat poterot tilan ahtauden takia.



Kuva 3 Muottiosien nostotyö Tanhuvaaran työmaalla.

Valokuva Rauno Suomalainen

Työmaan perustusta oli aikaa täydentää jo töiden alettua, koska työt alkoivat perinteisesti omana työnä tehtävänä kevyenä purkuna ja sen jälkeen purku-urakoitsija tuli jatkamaan raskaampaa purkua. Työmaan varastokontit ja roskalavat jouduttiin siirtämään kesken kaiken tilan loputtua kesken vaikka alue oli suunniteltu tarkasti etukäteen. Ennen purkutöiden aloitusta piti tehdä tarvittavat suojaseinät, joilla erotettiin urheiluopiston käytössä olevat tilat työmaa-alueesta. Seinä tehtiin tiiviisti puurunkoi-

Toisella esimerkkityömaalla Tuunaansaassa valmistelut tehtiin kuten Tanhuvaarasakin. Aluesuunnitteluvaiheessa erityisiä huomioon otettavia asioita olivat ympärillä toimiva lomakeskus. Materiaalien kuljetus, jätehuolto ja muu työmaaliikenne tapahtui samoja teitä ja reittejä lomalaisten kanssa. Työmaan perustukset oli tehtävä kerralla kuntoon, koska perinteisestä työmaan aloituksesta poiketen kyseisellä työmaalla alkoivat kaikki työt ja työvaiheet kerralla. Kaikki tarvittava materiaali, kalusto, jätelavat oli oltava kunnossa. Myös työntekijät oli perehdytetty jo ennen työn alkamista.

6.2 Aluejärjestelyt

Tanhuvaaran työmaan alue, joka rakennettiin autonosturille toimi erittäin hyvin, niin autonosturille, kuin pumppuautollekin. Aliurakoitsijan tekemän raskaan purkamisen jätteet, eli tiiliseinät, altaanpohjan ja seinien betonirakenteet kuljetettiin vieressä olevan jäähallin taakse. Siellä betonijätteet pulveroitiin ja raudoitusteräksset pyöritettiin kerälle. Näin saatiin jätteet eroteltua mahdollisimman tarkasti ja jättekustannukset pieneksi.



Kuva 6 Elementtien nostotyö Tanhuvaaran työmaalla.

Valokuva Rauno Suomalainen

Kevyen purkutyön aikana omat jätelavat pidettiin mahdollisimman lähellä ja purkutöiden jälkeen lavat siirrettiin kauemmaksi, koska alue oli jo muutenkin ahdas. Varastokontit jouduttiin myös myöhemmin siirtämään kauemmaksi jäähallille vievän tien toiselle puolelle. Tavaroiden haku konteilta tapahtui yleisessä käytössä olevan tien poikki, joka aiheutti hieman ylimääräistä tarkkuutta.

Tuunaansaaren työmaalla perustettiin kahdelle keskeiselle paikalle katetut varastoalueet, joista materiaalit jaettiin linkkuohjatulla etukuormaimella ja perävaunulla työkohteisiin. Katokset rakennettiin tarvittavan korkeaksi ja helposti avattaviksi, jotta nostimella sai puutavara niput ym. nostettua suoraan oikealle paikalle. Alueella työskenneltiin kolmen ja kahden viikon jaksoissa 7 eri paikassa yhtä aikaa 5 kuukauden ajan, joten oli järkevin jakaa materiaalit tarvittavan kokoisissa erissä työkohteisiin juuri oikealla hetkellä. Näin ollen säästyttiin ylimääräiseltä suojaus- ja varastointityöltä ympäri lomakylää. Työmaalle oli täysipäiväisesti rekrytoitu logistiikkaa hoitava työntekijä. Jätelavoja siirrettiin tilanteen mukaan työn alla olevien mökkien läheisyyteen ja etukuormaimella tuotiin kauempana olleista mökeistä jätettä lavoille. Aluejärjestelyt sujuivat työmaalla suunnitelman mukaisesti.

6.3 Materiaalien toimitus ja jätehuolto

Täydennyskuormat Tanhuvaaran työmaalle tapahtui mahdollisimman paljon ennakoiden kun mahdollista. Työnjohtaja katsoi onko alkavaan työvaiheeseen tarvittavat materiaalit ja työntekijöiltä kysyttiin myös pientarvikkeiden tarpeesta. Kyselyt tuottivat tulosta, mutta silti tuli yllätyksiä ja kuljettaja joutuin ajamaan ns. ylimääräisiä ajoja. Samalla ajokerralla tuotiin mahdollisimman paljon tavaraa ja nosturi-auton ollessa työmaalla pyrittiin samalla raivaamaan pihoja tai nostamaan muottiosia rakennuksen perustuskaivannosta. Myös kerättävät jätteet tulivat samalla ajolla pois työmaalta.

Jätehuolto työmaalla tehtiin omana työnä. Jätelavoja oli varattu seka-, puu-, lasi-, metalli- ja betonijätteelle. Jätelavat oli merkitty asiankuuluvilla kylteillä, joista selvisi lavalle sijoitettava jätelaji. Purku- ja maanrakennustöiden jälkeen työn alla oli suurmuoteilla valettavat uima-altaan seinät. Jätettä ei niin suuria määriä tästä työvaiheesta kertynyt. Metallijätteet kuljetettiin yrityksen toimiston vieressä olevalle metallijätteen vastaanottopisteelle ja muut jätteet tarkasti lajiteltuna Nousialan jäteasemalle, joka sijaitsi 5 km:n päässä työmaasta ja saman tien varressa.

Suorat toimitukset Tuunaansaaren työmaalle sijoitettiin katetuille varastoalueille. Myös kattopellit otettiin yhteen paikkaan, josta ne jaettiin yrityksen omalla kuorma-autolla suoraan katoille. Tällä menetelmällä säästettiin aikaa ja minimoitiin kattopeltien vaurioitumiset haalausten aikana. Täydennyskuormat työmaalle suunniteltiin samalle ajalle ylimääräisten ajojen minimoimiseksi ja pois lähtiessä otettiin puu- ja metallijätettä kouralla kyytiin. Käyttöön otettua täydennyskuormalistaa muokattiin kyseistä työmaata palvelemaan paremmin. Työt kestivät Pankkotupien puolella 2 viikkoa/erä ja Tuunaantupien puolella 3 viikkoa/erä, joten työryhmältä edellytettiin tarkistamaan ja kirjoittamaan listaan pientarvikkeet seuraava erää koskien. Lista alkoi pienen alkukankeuden jälkeen toimimaan suunnitellulla tavalla.



Kuva 7 Kattopeltien nostotyö Tuunaansaaren työmaalla.

Valokuva Mika Kaskinen

Jätehuollon Tuunaanseeressa toteutti ulkopuolinen kuljetusyrittäjä, koska lähes kaikki yrityksen omat lavat olivat yrityksen toisella urakkatyömaalla Tanhuvaarassa. Sekajätteen pääsääntöisin materiaali oli lasivilla, joten lavoja tiivistettiin kuorma-auton nostimella samaan aikaan pellin nostojen kanssa. Pahvijätettä syntyi myös paljon vanhojen aluskatteiden ollessa paksua pahvia. Pahvijätteelle oli oma kontti. Lähes kaikki puujätteet kävi paikallinen traktoriurakoitsija noutamassa kuormaimella joka erän jälkeen pois. Metallijätteet vietiin yrityksen omalla kuorma-autolla paluu kuormassa romulle.

7 TOIMINTA YRITYKSEN VARASTOLLA

Vuosien varrella yrityksen varastolle on kertynyt paljon hyötykelvollista rakennusmateriaalia. Puutavara, rakennuslevyt, teräkset, tiilet ym. säilytetään ulkovarastossa tai pihalla asian mukaisesti peitettynä. Lämpimissä varastoissa säilytetään laastit, liimat, vesieristeet, muovimatot, listat, paneelit ja työkalut. Varastolla tavaroiden siirroissa on usein apuna yrityksen liukuohjattava kuormain (Bobcat) ja suurempiin nostoihin saa naapuriyrityksen pyöräkuormaajan avuksi.

Varasto tulee säilyttää siistinä ja järjestyksessä. Materiaalit säilyvät kunnossa ja materiaalit myös löytää nopeasti, kun paikat ovat asian mukaisessa kunnossa. Esimerkiksi talvella peittelemättömiä yksikkö tiililetkoja ei kannata viedä työmaalle, koska niiden repiminen hangesta ehjänä irti vie aikaa ja työmaalla märkien tiilien käsittely kuluttaa turhia työtunteja. 1,5 ylimääräistä työmiestuntia vastaa yhden tiililetkan hintaa. Lisäksi työmailla on pidettävä huoli, ettei sieltä lähetetä epämääräisiä kuormia yrityksen varastolle, tällöin niitä ei voida nostimella sijoittaa suoraan sille tarkoitettuun paikkaan. Kuljettajalla ei yleensä ole aikaa jäädä niitä lajittelemaan ja ajan myötä näistä kertyvät isot määrät ja niiden lajitteluun kuluu usealta mieheltä päiviä.

Yritykseen ei ole vielä palkattu erillistä varastomiestä. Sen sijaan täysi päiväisesti yrityksen metallipajassa työskentelevälle henkilölle lisättiin vastuuta. Hänen vastuulle asetettiin hallin avaukset aamuisin ja lukitukset iltaisin. Myös huolehtiminen hallin sisä- ja ulkopuolien siisteydestä kuului hänen tehtäviin. Työmaiden ollessa suurempia ja pidempi kestoisia ei erillistä varastomiestä tarvitse, koska tällöin materiaalien ja kaluston virtaus on vähäisempää yrityksen varastolla.

Kaluston varauksen selkiyttämiseksi varastohallin seinälle autojen avainten viereen laitettiin kalenteri, johon jokainen merkkasi tarvitsemalleen päivälle varauksen peräkärristä tai pienemmästä kuorma-autosta. 10.9.2013 astuvan lakiuudistuksen jälkeen kalenteriin ei tietenkään voi merkata kuin peräkärin tarpeen (Laki kuorma- ja linja-auton kuljettajien ammattipätevyydestä 273/2007). Kalenteri laitettiin seinälle ehkäisemään aikaisemmin sattuneita tilanteita, joissa aamulla hallille oli saapunut useampi henkilö hakemaan samaa kulkuneuvoa.

8 KEHITYSTYÖ

8.1 Kustannusvertailut

Kuljetuspalveluiden vertailemisista varten laskettiin ensin mitä kuljetus omana työnä maksaa (€/h). Kustannuksiin otettiin huomioon auton vakuutukset, verot, huollot, polttoaineet ja kuljettajan palkka. Sitten selvitettiin paikallisilta kuljetusalan yrittäjiltä tunti-veloitushintoja. Lasketut ja saadut tunti hinnat koottiin Excel-taulukkoon selvyiden vuoksi (taulukko2). Taulukoihin koottiin kustannuksia, materiaalien toimituksista, jätehuollosta ja nostopalveluista. Hintojen vertailun perusteella yrityksen kannattaa ajaa mahdollisimman paljon omalla kalustolla. Omana työnä tuntia kohden säästöä kertyi keskimäärin 50 €. Aikaisemmin oli selvää, että on edullisempaa tehdä itse rakennustarvikkeiden toimitus, mutta opinnäytetyön avulla saatiin myös tarkempia lukuja esille. Erillinen taulukko tehtiin myös oman kuljetuskaluston kulujen seuraamiseksi vuositasolla (liite 4). Valmistettu taulukko toimii hyvänä runkona, jota on tarkoitus kehittää tulevaisuudessa. Taulukot ovat yleisessä käytössä yrityksen sisällä, jota voidaan käyttää apuna uuden työmaan lasku tai työsuunnitteluvaiheessa.

Taulukko 2 Hintavertailu

Logistiikkapalveluiden vertailu ulkopuolisen ja oma-ajon välillä (€/h alv.0%)				
	xxx	xxx	xxx	Oma
Tavaran toimitus	80	80	65	30
Jätelavojen tyhjennys	75	84		30
Hiab- nostot	80		65	30

8.2 Materiaalien toimitukset

Logistiikan saamiseksi kustannustehokkaaksi ja sujuvammaksi olisi työnjohtajien ja kuljettajien pidettävä viikoittain palaveri. Palaverissa sovitaan seuraavan viikon tavaran toimitukset, jätelavojen tyhjennykset ym. ja kirjoitetaan kalenteriin kunkin työmaan logistiikan tarve ylös. Jos syntyy päällekkäisyyksiä, niin ne saadaan samassa palaverissa soviteltua. Palaverissa nähdään onko samalla suunnalla olevilla työmailla kuljetuksen tarve ja voidaan siten sovittaa ja tarvittaessa siirrellä kuljetuksien ajankohtia. Kalenteriin olisi merkattava myös autojen huollot ja katsastukset, jolloin auto on pois ajosta. Palaverikäytäntöä voidaan välttää saamalla työmaalla tapahtuva ennako-

suunnittelu logistiikan tarpeista mahdollisimman pitkälle ja tarkaksi. Työnjohtajien tarkkuus yksinomaan ei riitä, vaan kuljettajalta vaaditaan myös ennakkosuunnittelua ja täsmällisyyttä. Yrityksessä ei lähdetty vielä palaverikäytäntöön vaan kokeiltiin ensin kehittää ennakkosuunnittelua kuljettajan ja työnjohtajien puolella.

Ennakkosuunnittelun parantamiseksi tehtiin työnjohdon muistin avuksi logistiikan checklist (liite1). Listassa on omat muistutussarakkeet täydennyskuormille, nostoille, jätehuollolle ja näihin tarvittavia apuvoimia. Checklist liimataan työnjohtajan työpisteeseen keskeiselle paikalle, josta sen näkee joka kerta työpisteelle tultaessa. Vähintäänkin seuraavan viikon logistiikan tilanne ja tarve on koko ajan mielessä. Lista voi merkata muistiin tarkempia tietoja kyseisestä toimenpiteestä.

Pientarvikkeiden saatavuudeksi oikealla hetkellä ja niiden riittävyudeksi otettiin käyttöön elokuussa 2012 alkaneella lomaosakkeiden perusparannustyömaalla täydennyskuormalista (liite 3). Listaan merkittiin työmaan seuraava toimituspäivä, joka oli perjantaisin. Työmaa toteutettiin kahden ja kolmen viikon jaksoissa, joten työntekijöiltä veloitettiin suunnittelemaan pientarvikkeiden riittävyys seuraavaan erään asti. Lista sai työntekijöiltä positiivista palautetta heti alussa ja sen toimivuutta tarkastellaan syksyn 2012 aikana.

8.3 Jätteen käsittely

Jätehuoltoa oli jo yrityksessä aikaisemmin kehitetty ostamalla uusia korkealaitaisia lavoja ja teettämällä lajittelua selkeyttäviä kylttejä lavojen päätyihin (kuva 2). Jätteen käsittelyn kehitykseksi otettiin selvää rakennustyömailla nykyään paljon käytetyn kipsilevyn jätteen kierrätyksestä. Kipsilevyistä tulevan jätteen kierrätystä selvitettiin ja saatiin selville, että Saint-Gobain sekä Knauf oy ottavat kierrätettäväksi kipsijätettä. Savonlinnasta 430 km:n päässä sijaitsevalle Knaufin Kankaanpään tehtaalle saa viedä kipsijätettä maksua vastaan, jonka kustannuksia ovat jätemaksu 10 €/tn ja rahti. 370 km:n etäisyydellä olevalla Saint-Gobainin Kirkkonummen tehtaalla puolestaan itse jäte ei maksa, mutta rahti tekee kustannuksia. Kipsilevyjätteiden tulee olla pinnoittamattomia ja puhtaita. Kuorman sisältäessä epäpuhtauksia, joutuu kuorman toimittamaan jäteasemalle. Kuljetuskustannusten ja tähän käytetyn ajan seurauksena kipsijätteen kierrätykseen ei yritys vielä ryhtynyt.

Kehitystä saavutettiin eniten tällä kertaa helmikuussa ostetun uuden kuorma-auton kaupan yhteydessä tulleella kahmarilla ja erikseen hankitulla kouralla (kuva 9). Kouralla oli erittäin paljon käyttöä erilaisten tavaroiden ja jätteiden siirtämisessä. Kahmarilla puolestaan maa-ainesten tai betoni- ja tiilijätteiden siirto oli paljon tehokkaampaa.



Kuva 8 Roskalavan täyttöä ja tiivistystä kouralla.

Valokuva Mika Kaskinen

Yritykseen ostettiin kymmenen uutta 200 litran pyörillä olevaan jäteastiaa (kuva 10). Nämä sijoitettiin työpisteiden välittömään läheisyyteen ja olivat helppo tyhjentää pyörien ansiosta jätelavoille.



Kuva 9 200 litran jäteastia

Valokuva Mika Kaskinen

9 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Rakennusliike Terho Kaskinen Oy:n työmaalogistiikkaa. Pyrittiin tuomaan perusajattelu tapoja logistiikan hoitamiseksi kustannustehokkaasti ja sujuvasti työmailla. Rakennusliike Terho Kaskinen Oy:ssä on aikaisemmin pyritty ja myös tulevaisuudessakin pyritään opinnäytetyössä kuvatuin menetelmin kehittämään logistiikan hoitoa. Logistiikkaa työmailla aika ajoin muokkaa uudet lakiasetukset ja –säädökset, joten on pysyttävä ajan hermolla koko ajan. Rakennustyömaan logistiikan hallinta on haastavaa. Ei ole olemassa täysin vääriä tai oikeita tapoja hoitaa logistiikkaa työmailla. Toimintamalleja on yhtä paljon, kuin logistiikan suunnittelijoita/tekijöitäkin

Rakennustyömaita ei ole koskaan kahta täysin samanlaista. Eri työmaille on pääperiaatteiden pohjalta suunniteltava logistiikan hoito erikseen. Esimerkiksi Tuunaansaa-ren työmaalla muokattiin täydennyskuormalista (liite 3) palvelemaan paremmin kyseistä työmaata (luku 8.1). Jätteiden ajoa omalla kalustolla hoidetaan jatkossakin mahdollisimman paljon. Jätehuoltoa suunniteltaessa on otettava huomioon koko yrityksen työmaiden kuljetusten tarve, jotta auto ja kuljettaja eivät ole koko aikaa kiinni yhdellä työmaalla.

Omalla varastolla toimimista säädellään kausi luonteisesti. Jos yrityksellä on koko ajan suurempia ja pitempi kestoisia työmaita ei hallilla tarvitse erillistä varastomiestä. Lyhyempikestoisia työmaita ollessa työn alla on kaluston ja materiaalien virta yrityksen hallilla huomattomasti suurempi, jolloin metallipajassa olevalla työntekijällä ei riitä enää aika järjestyksen yllä pitoon. Tällaisessa tilanteessa pitää ehdottomasti olla erillinen varastomies.

LÄHTEET

Ammattipätevyyden jatkokoulutuksen kurssit. [Viitattu 10.11.2012]

Saatavissa: <https://kuljettajaopetus.fi/winauto/kurssilista.php?init=1>

Jätelain uudistus [19.11.2012]

Saatavissa: <http://www.savonlinna.fi/jatehuolto/uutinen/360>

Jätteen hintoja Savonlinnan seudulla [Verkkodokumentti]. [Viitattu 19.11.2012]

Saatavissa: http://www.savonlinna.fi/filebank/2318-atteenkasittelymaksut_2012.pdf

Laki kuorma- ja linja-auton kuljettajien ammattipätevyydestä 273/2007. Finlex. Lainsäädäntö [Viitattu 17.12.2012]

Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070273>

Valtioneuvoston asetus työturvallisuudesta. [Viitattu 19.11.2012]

Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>

Valtioneuvoston päätös käsin tehtävistä nostoista ja siirroista työssä 1409/1993) [Viitattu 19.11.2012]

Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931409>

VNa 403/2008 työssä käytettävien koneiden ja muiden työvälineiden hankinnasta, turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta. [Viitattu 19.11.2012]

Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2008/20080403>

Liite 1

Materiaalien siirtosuunnitelma		Työmaa:		Pvm:	
Materiaali	Koko/Paino/Määrä	Siirtopaikka (pysyvä ja väliaikainen) ja apuvälineet	Toimituskausi VK	Käyttöaika työmaalla	Toteuma
Sementti- ja tasoitusliikkeit					
Tiilet, harkot					
Teräksiset					
Rakennuslevyt					
Puutavara					
Ikunat, ovet					
Muovimateriaalit					
Maalit, liimat					
Kalusteet					
Elementit					
Pellit					
Jätteet					

Logistiikan checklist

VK:

Suorat toimitukset (porkkalanäätä, apuväline) (pvm.)	Täydennyskuomat (kissa, hah-välineet) (pöytä, uuninosa, varattu?)	Nostot (nostin varattu) (nosturin varust.)	Jätehuolto (tyhjennyspäivä) (siirto asiakas)	Al- ja s-hu-urakoitsijat (nosto-työ/siirto-vaat)

Liite 4

Autojen vuotuiset kulut 2011 0%							
	Vakutus	Verot	Polttoaine	Käyttösäätö	Huolto	Yhteensä:	
Volvo FL30	576,94	285,79	2845,53	284,55	3371,24	7364,05	
Mitsubishi Canter	537,6	64,26	1160,24	85	406,5	2253,6	
Toyota Hiace 26PL	1182,03	762,33	2511,89	170	500	5126,25	
					=	14743,9	

Investointi alv.0%		
Volvo		26 000
Hiace (noppa)		25 991
Hiace (vnt.)		18 829
Canter		29 193

Laskutyömailta veloitettut 2011				
Veloitettu	€/h	h	€	
Volvo	58	91	4959,5	
Canter	44	94	4606	
Hiace 26pl (km)	0,55	4000	2200	
			11765,5	

Kulut		
Auto	€/h	Auto+kuski €/h
Volvo	4,18	29,18
Canter	1,28	26,28
Hiace 26pl	2,913	27,91

Urakka työmailta saatut hyödyt				
Volvo				
Canter				